

Trabalho de Conclusão de Curso

COMUNICAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL DA COR EM PRÓTESES FIXAS

Gustavo Soares Cunha



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Gustavo Soares Cunha

COMUNICAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL DA COR EM
PRÓTESES FIXAS

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia

Orientadora: Prof. Dr^a Silvana Batalha Silva
Co-Orientadora: Prof. Dr^a. Sheila Cristina Stolf Cupani

Florianópolis

2017

Gustavo Soares Cunha

COMUNICAÇÃO CLÍNICO–LABORATORIAL DA COR EM PRÓTESES FIXAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de agosto de 2017.

Banca Examinadora:

Profª Drª Silvana Batalha Silva
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª, MSc Carolina Mayumi Cavalcanti Taguchi
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Diego Klee de Vasconcellos
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. MScª. Renata Vasconcelos Monteiro
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho a minha mãe e a minha família Cunha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Silvana Batalha, por toda a receptividade, atenção, disponibilidade e dedicação durante o desenvolvimento deste trabalho. Uma pessoa incrível e apaixonada pela profissão, no qual pude conviver, conversar e ter grande aprendizado nestes últimos anos de graduação.

A minha co-orientadora Sheila Stolf, por ter intensa vontade de buscar os melhores caminhos para seus alunos, além de todas as considerações que agregaram na construção deste trabalho.

À Professora Claudia Volpato, por todos os valiosos ensinamentos de prótese e planejamento ao longo do curso de graduação.

Ao Vô Almir e a Vó Maria Elena, por serem exemplos de caráter, conhecimento, dedicação, transmitindo o amor a Odontologia por gerações na família Cunha. Além de todas as conversas, incentivos e apoio. Agradeço também, por todos os deliciosos almoços das segundas-feiras que fizeram parte da minha rotina universitária.

Ao meu pai Lauro, meu grande exemplo, amigo, parceiro, professor, e futuro colega de profissão, agradeço por todo amor, carinho, educação e por tudo que sempre me proporcionou. Sua dedicação e amor à profissão, me mostram o quão bela é a Odontologia e o caminho que escolhi seguir.

A minha mãe Andréa, por demonstrar desde os meus primeiros passos esse amor infinito, estando presente em cada etapa da minha vida, cuidando, incentivando e sempre torcendo pela minha felicidade. Obrigado por sempre me proporcionar tudo que há de melhor e fazer parte de cada conquista até aqui.

A minha irmã Ana Carolina, por todo companheirismo, amor, conflitos, conversas, amizade e por fazer com que eu busque ser melhor a cada dia. Obrigado por também fazer parte desta trajetória, torcer pelo meu sucesso e por estarmos sempre juntos.

À Manuela, um presente que o curso de Odontologia deu para a minha vida. Obrigado Manu, por ter feito parte de toda esta trajetória, sempre disposta a ajudar e torcer pela minha felicidade. Agradeço por todo companheirismo, amor, carinho, parceria, amizade e compreensão. Além da sua extrema organização, seu conhecimento, os incentivos, nossas conversas, festas e viagens, fizeram com que esse tempo de faculdade fosse mais tranquilo e feliz.

Ao Luan, meu amigo e dupla nas clínicas, por todos esses anos em que crescemos e aprendemos juntos. Agradeço por todas as atualizações diárias das notícias esportivas, pela compreensão, disponibilidade, compromisso, dedicação, e por sempre buscar para que a cada etapa do curso nos tornássemos melhores profissionais. É um privilégio ter sua amizade e trabalhar ao seu lado nesta caminhada.

À Professora Renata Gondo, por sempre estar disposta a ensinar e ajudar. Seus conhecimentos, conversas e empolgação contribuíram no desenvolvimento deste trabalho e na minha formação acadêmica.

À Professora Analucia Philippi, por toda a receptividade, esclarecimentos, auxílio em instrumentos digitais e fotográficos para construção deste trabalho.

À Renata Vasconcelos, pela disponibilidade, ajuda e compromisso na documentação fotográfica deste trabalho.

À Letícia e Yasmin, pela colaboração na edição e construção das ilustrações deste trabalho.

Ao Guilherme, Felipe e Matheus, pela amizade construída e parceria durante toda a faculdade.

A todos os colegas da nossa grande turma, que compartilharam diariamente dos momentos de diversão e estudos, por todo carinho, troca de experiências e conhecimento durante esta trajetória que se conclui.

E também, aos funcionários, pacientes e professores da UFSC, que contribuíram e fizeram parte da minha formação em Odontologia.

Muito obrigado!

“Color is my day-long obsession, joy and torment.”

Claude Monet

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão na literatura sobre a comunicação da cor entre o cirurgião-dentista e o técnico de laboratório na confecção de próteses fixas. O desejo dos pacientes para mimetizar fielmente as estruturas dos dentes naturais em reabilitações dentárias requer do cirurgião-dentista uma minuciosa seleção e comunicação da cor ao laboratório de prótese. Para realizar corretamente a seleção da cor é fundamental ter os conhecimentos de suas propriedades e dimensões. Baseado nestes princípios existem diversas ferramentas para auxiliar o profissional na determinação da cor mais compatível com os dentes naturais. Dentre eles, métodos de seleção subjetiva por escalas de cores e a objetiva com instrumentos de mensuração digital da cor. Outros métodos descritos na literatura, que servem para auxiliar na seleção e na comunicação clínico-laboratorial, são fotografias digitais e mapas cromáticos que fornecem também informações de áreas de maior translucidez e características da dentição de cada paciente. Com este trabalho foi possível constatar na literatura diversos métodos para seleção visual e instrumental, como também o uso de fotografias digitais, que permitem a associação de informações necessárias para uma boa comunicação clínico-laboratorial e obter resultados estéticos mais previsíveis.

Palavras-chave: comunicação, cor, prótese dentária.

ABSTRACT

This study aims to review the literature on color communication between the clinician and the laboratory technician in the manufacture of fixed prosthesis. The patient's desire to faithfully mimic the structures of natural teeth in dental rehabilitations requires the dentist to carefully select and communicate the color to the laboratory. It is essential to have knowledge about the properties and dimensions of the color to correctly perform the shade matching. Based on this principles there are several tools to help the dentist to select the color that is more compatible with the natural tooth to be mimicked. Among them, methods of subjective selection throughout shade guides and the objective with digital instruments that colors. Others methods described in the literature, that helps the selection and the clinical and laboratory communication, are digital photographs and chromatic maps that also provides information about higher translucency areas and characteristics of each patient's dentition. With this study it was possible to verify in the literature several methods for visual and instrumental selection of the color, as well as the use of digital photographs, which allows the association of necessary informations for a good clinical and laboratory communication and obtain more predictable aesthetic results.

Keywords: color, communication, dental prosthesis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fotografias coloridas e em escala de cinza para auxiliar na correta seleção de cor e melhor comunicação ao Laboratório de Prótese.	32
Figura 2 - Dentes da arcada inferior evidenciando maior croma ou saturação em relação aos dentes superiores, que foram clareados pela técnica caseira supervisionada.	33
Figura 3 - Arcada superior de canino a canino evidenciando a incisal translúcida nos incisivos laterais e centrais.	35
Figura 4 - Dispositivo de correção de luz - Rite-Lite 2®	38
Figura 5 – Metamerismo	39
Figura 6 – Seleção visual da cor. A) Seleção visual da cor com escala VITAPAN Classical; B) Verificação do valor através da escala de cinza (VITA Zahnfabrik, Alemanha).	42
Figura 7 - Escala de cor Vitapan Classical (VITA Zahnfabrik, Alemanha).	43
Figura 8 - Escala de cor VITA Toothguide 3D-Master (VITA, Zahnfabrik, Alemanha).	44
Figura 9 – Escalas de cor. A) Escalas de cor VITA Linearguide 3D-Master; B) VITA Bleachedguide 3D-Master (VITA Zahnfabrik, Alemanha).	45
Figura 10 - Registro fotográfico da arcada superior com cartão de fundo fotográfico preto.	48
Figura 11 – Printscreen do programa de edição da imagem para brilho (-50%) e contraste (+50%) com Adobe Photoshop CC (Adobe Systems, Estados Unidos da América).	49
Figura 12 - Seleção da cor. A) Seleção da cor com escala VITAPAN Classical (VITA Zahnfabrik, Alemanha). B) Verificação do croma, aumentando o contraste da imagem, por meio de programa de edição de imagens Adobe Photoshop CC (Adobe Systems, Estados Unidos da América).	50
Figura 13 - Filtro Polar_Eyes® acoplado a sistema de flash em câmera digital (Emulation, Estados Unidos da América).	51

Figura 14 - Filtro polarizado. A) Fotografia da arcada superior anterior apenas com sistema de flash circular; B) Fotografia da arcada superior anterior com a utilização de filtro polarizado acoplado ao flash e lente. 51

Figura 15 - Mensuração da cor por fotografia digital 53

Figura 16 - Mapa cromático desenhado a mão livre 54

Figura 17 - Mapa cromático digital 54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cores predominantes dos matizes da escala Vitapan Classical	31
--	----

LISTA DE ANEXO

Anexo A – Ata de apresentação do trabalho de conclusão de curso.....72

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	27
2. OBJETIVOS	28
2.1 OBJETIVO GERAL	28
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
3. METODOLOGIA.....	29
4. REVISÃO DE LITERATURA	30
4.1 COR.....	30
4.1.1 Cor nos dentes naturais.....	33
4.1.1.1 Substratos Dentais.....	36
4.2 LUZ.....	36
4.2.1 Fontes de luz.....	37
4.2.2 Metamerismo	39
4.3 SELEÇÃO DE COR E A COMUNICAÇÃO CLÍNICO- LABORATORIAL.....	40
4.3.1 Seleção visual da cor.....	41
4.3.1.1 Escalas de cor.....	41
4.3.2 Seleção instrumental da cor	45
4.3.3 O uso de fotografias na comunicação da cor	47
4.3.3.1 Cartões de fundos.....	48
4.3.3.2 Editores de imagem.....	49
4.3.3.3 Filtro polarizado	50
4.3.3.4 Mensuração da cor por fotografia digital	52
4.3.3.5 Mapa cromático.....	53
4.3.3.6 Uso de <i>smartphones</i>	55
5. DISCUSSÃO.....	56
6. CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS.....	63

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o aumento da exigência estética dos pacientes aliado ao grande avanço científico em técnicas, instrumentos e materiais para a realização de procedimentos odontológicos, gera uma maior expectativa dos pacientes em relação ao seu tratamento. Para que a excelência no trabalho protético e a satisfação do cliente sejam alcançadas, é fundamental que o cirurgião-dentista conheça os princípios gerais da cor, escalas disponíveis, técnicas de seleção de cor, tecnologia auxiliares, métodos e informações ideais para a comunicação clínico-laboratorial. Essas ferramentas visam auxiliar na reprodução fiel dos tecidos naturais do paciente e superar um dos maiores desafios da Odontologia Restauradora, realizar trabalhos imperceptíveis (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; VOLPATO et al., 2012).

Desta forma, para obter sucesso na busca de um sorriso harmônico, especialmente em trabalhos de Próteses Fixas, é fundamental que a cor, a forma e textura estejam ideais. Para isso, é muito importante que os cirurgiões-dentistas realizem uma adequada seleção e comunicação da cor ao laboratório protético. Apesar de negligenciada e pouco compreendida, essa é uma etapa que requer conhecimento do clínico para que se obtenha o resultado esperado (ALVES et al., 2013; VOLPATO et al., 2012).

Portanto, este trabalho teve como objetivo revisar na literatura estudos sobre a comunicação clínico-laboratorial na confecção de próteses fixas, com enfoque na seleção de cor.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão de literatura sobre a comunicação entre o Cirurgião-Dentista e o Técnico de Laboratório na confecção de Próteses Fixas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fixar conceitos sobre luz e cor, bem como suas interações com os dentes naturais.
- Compreender e comparar os principais métodos de seleção visual e instrumental da cor.
- Estudar os métodos de seleção e comunicação da cor utilizados na comunicação clínico-laboratorial.
- Investigar sobre o uso da fotografia digital e seus meios auxiliares na comunicação com o laboratório.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico de 66 artigos científicos e 7 livros, utilizando as bases de dados eletrônicos Google Acadêmico, Periódicos CAPES, PubMed e Scielo. A pesquisa incluiu artigos publicados em revistas e jornais odontológicos, na língua inglesa e portuguesa, assim como livros e outras publicações científicas. As palavras-chave para pesquisa foram selecionadas listando as combinações a seguir: “color”, “communication”, “dental prosthesis”, “prosthodontics”, “cor”, “fotografia dentária”, “prótese dentária”. Os artigos selecionados poderiam incluir ensaios clínicos, relatos de caso, revisões bibliográficas ou estudos retrospectivos e observacionais.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 COR

Descrita por Munsell (1905) como um fenômeno composto por três dimensões, a cor é composta de parâmetros mensuráveis aceitos mundialmente e denominadas de matiz (nome da cor), valor (brilho da cor) e croma (saturação da cor). O conhecimento básico desses conceitos é muito importante para que o cirurgião-dentista faça uma correta seleção, comunicação e reprodução da cor (ALVES et al., 2013; BARATIEIRI et al., 2010; CURD et al., 2006; JASINEVICIUS et al., 2009; VOLPATO et al., 2012).

A cor é dependente de três fatores para que seja percebida: luz, objeto e observador (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; DAGG et al., 2004). O objeto sofre a ação da luz, e os raios que nele incidem podem sofrer fenômenos como reflexão, absorção ou transmissão. Quando totalmente refletidos, o observador irá perceber a cor branca, caso contrário, quando todos absorvidos, o cérebro irá associar à ausência de luz, ou seja, o preto. Se apenas alguns raios sofrerem reflexão e outros forem absorvidos, a cor que sensibilizará o observador será a correspondente aos raios refletidos. Para que um objeto seja considerado transparente, este deve permitir a transmissão total de luz, fenômeno que não ocorre nos elementos dentais. Porém, quando alguns raios são refletidos, absorvidos e os demais transmitidos, ocorre o fenômeno chamado de translucidez (BARATIERI et al., 2015).

O matiz é o nome da cor, e faz a distinção de uma família de cor e outra: vermelho, amarelo, azul, verde, por exemplo. Na tradicional

escala Vitapan Classical (VITA Zahnfabrik, Alemanha) é representado pelas letras A, B, C ou D, conforme demonstrado no Quadro 1. (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; CURD et al., 2006; FONDRIEST, 2003).

Matiz	Cor predominante
A	Marrom
B	Amarelo
C	Cinza
D	Vermelho

Quadro 1 - Cores predominantes dos matizes da escala Vitapan Classical
Fonte: VITA Zahnfabrik, Alemanha.

A segunda dimensão da cor, o valor ou brilho, é a luminosidade da cor, ou seja, o quanto de luz é refletida a partir do objeto, distinguindo-o entre cores claras e escuras. Para melhor observar a variação do valor, utiliza-se a imagem em escala de cinza, o que elimina a influência de matiz e croma. Assim, considera-se baixo valor para cor escura, e alto valor para as claras (Figura 1) (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; CURD et al., 2006; FONDRIEST, 2003).



Figura 1- Fotografias coloridas e em escala de cinza para auxiliar na correta seleção de cor e melhor comunicação ao Laboratório de Prótese.

A) Facetas tipo lentes de contato cimentadas nos dentes 12, 11, 21 e 22.

B) Note que, com a fotografia em escala de cinza, é possível observar que o valor das facetas é muito próximo aos demais dentes naturais. C) Prova de uma faceta cerâmica no elemento 11, utilizando pasta de prova de baixo valor. D) Na fotografia em escala de cinza, eliminando-se o matiz e o croma, é possível observar que a cor do conjunto substrato, pasta de prova, faceta tem valor mais baixo que os demais dentes e, portanto, não está adequada para realizar a cimentação definitiva.

Fonte: Casos clínicos realizados pelas Prof^{as}. Silvana Batalha Silva, Renata Gondo Machado e Sheila C. Stolf Cupani.

O croma é a saturação, força ou intensidade de um determinado matiz, sendo ele o responsável pelos tons da cor (Figura 2) (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; CURD et al., 2006; FONDRIEST, 2003).



Figura 2 - Dentes da arcada inferior evidenciando maior croma ou saturação em relação aos dentes superiores, que foram clareados pela técnica caseira supervisionada.

Fonte: Caso clínico realizado pelas Prof^{as}. Silvana Batalha Silva e Renata Gondo Machado.

4.1.1 Cor nos dentes naturais

Os dentes naturais apresentam uma complexa combinação de cores, pois são órgãos pequenos, curvos, compostos por múltiplas camadas e exibem transições de cor em todas as direções oclusogengival ou gengivoincisal, mesiodistal e vestibulolingual (HADDAD et al., 2009).

Em termos práticos, nos dentes naturais e suas possíveis reproduções protéticas, observamos o matiz restrito à família da cor amarela, laranja e azulada nas regiões incisais. O croma, nos elementos dentais, pode variar em um mesmo indivíduo e/ou no mesmo elemento. Geralmente cromas mais altos estão localizados na porção cervical, em razão de maior espessura de dentina, e os mais baixos em direção ao

terço incisal. O valor, quando observado em um dente claro, é considerado alto, e quanto mais escurecido é denominado baixo. Quando ocorre falha em sua determinação, isto resultará em restaurações esbranquiçadas ou acinzentadas. Vale então ressaltar que este é considerado o parâmetro colorimétrico mais importante para o cirurgião-dentista, uma vez que a retina do olho humano tem um maior número de bastonetes, que são mais sensíveis para branco e preto permitindo a detecção da variação de brilho do objeto, do que cones que percebem diferentes cores, como a variação de matiz e croma. Além de ser acromático e independente de matiz, o brilho é o que possibilita a observação em escala de cinza e facilita a seleção da cor (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; MARCUCCI, 2003; VICHI et al., 2011).

A sobreposição dos tecidos dentais dispostos nos terços cervical, médio e incisal, gera uma variação de cor e efeitos cromáticos por toda coroa dental. A dentina geralmente é definida por baixa translucidez e alta saturação, o que a torna como principal responsável pelo matiz e croma do dente. Entretanto, o esmalte é considerado altamente translúcido e de baixa saturação, e por esse motivo permite a visualização do tecido dentinário, o que o torna o principal responsável pelo valor do elemento dental (BARATIERI et al., 2015).

Considerada a quarta dimensão da cor, a translucidez desempenha um importante papel na detecção da cor dental, principalmente no terço incisal. Como já descrita anteriormente, ela permite que raios luminosos sejam transmitidos pelo objeto. Em razão disso, e da disposição dos tecidos dentais, um belo efeito cromático de opalescência pode ser observado no terço incisal do elemento dental. Esse efeito óptico permite visualizar um aspecto azulado quando o terço

incisal é observado por luz refletida, e alaranjado quando a luz é transmitida (Figura 3) (BARATIERI et al., 2015; FONDRIEST, 2003).



Figura 3 - Arcada superior de canino a canino evidenciando a incisal translúcida nos incisivos laterais e centrais.

Fonte: Elaborada pelo autor

A cor dos dentes muda ao longo dos anos, e também inclui outros atributos que interferem em sua aparência como translucidez e opacidade, brilho superficial, fluorescência, opalescência e iridescência (HASEGAWA; IKEDA, 2000; TERRY et al., 2002). A área mais afetada pelo envelhecimento dental é a borda incisal, gerando perda de proeminência dental e comprimento insuficiente para desoclusão anterior. Esses fenômenos acabam sendo mascarados por outros indícios mais visíveis do envelhecimento, como alteração de cor em decorrência do afinamento da camada de esmalte e, consequentemente, maior percepção da dentina e infiltração extrínseca devido ao trincamento do esmalte (MAGNE; BELSER, 2012).

Além disso, o interesse dos pacientes em uma estética dental com cores mais claras aumenta a procura por procedimentos clareadores (JOINER, 2004). Isso influencia diretamente na determinação da cor real do dente, uma vez que o clareamento dental gera desidratação e remoção de pigmentos orgânicos entre os cristais de hidroxiapatita, o

que altera a forma em que a luz interage com o esmalte e dentina. Com isso, são observadas mudanças na percepção das dimensões matiz, valor, croma e translucidez. Para uma correta seleção da cor, o profissional deve ter conhecimento que dentes recentemente clareados não apresentam cor estável e sofrem desidratação mais rápida, então para diminuir os efeitos da instabilidade é sugerido que seja postergada a seleção da cor em um mês após o clareamento (FONDRIEST, 2003).

4.1.1.1 Substratos Dentais

De acordo com Sari et al. (2017), a cor final de um trabalho restaurador é influenciada pela cor do substrato, pela espessura e pela cor da cerâmica. Substratos muito claros ou muito escuros apresentam maiores alterações de cor, os quais não conseguem ser mascarados com laminados cerâmicos. Com isso, a literatura indica para casos de restaurações cerâmicas confeccionadas sem metal, seja realizada a seleção da cor e registro fotográfico do substrato/escala para comunicação com o laboratório protético. (BRUNETTO et al., 2010; CHU et al., 2004; MIYASHITA et al., 2006; VOLPATO et al., 2012).

4.2 LUZ

A luz é um tipo de radiação eletromagnética, no qual a energia viaja pelo meio e as ondas do espectro visível (entre 380nm a 780nm) atingem o olho humano. Essa fonte de radiação pode ser encontrada na forma de luz solar ou luz natural, mas também pode ser advinda de fontes artificiais, como as lâmpadas incandescentes e fluorescentes. Como consequência das particularidades de cada fonte de luz, dentre elas, a variação do comprimento de onda e as diferenças na

cor dos raios emitidos podem ser percebidas (BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004).

4.2.1 Fontes de luz

Quando a luz ilumina um objeto, ela sensibiliza o olho humano por reflexão ou transmissão de luz para que o observador possa identificar a cor do objeto. Iluminantes ou fontes de luz são fundamentais para uma correta seleção de cor e, para isso, precisam ser constantes, equilibradas e com temperaturas ideais. Para obter sucesso em restaurações estéticas, a luz precisa apresentar uma temperatura entre 5500K a 6500K, considerada como luz branca, e ter intensidade de luz incidente ideal (1000 lux) para que se reduza a fadiga visual no procedimento. É consenso de vários autores que a iluminação proveniente da energia solar é tida como a ideal para a seleção de cor, e deve ser realizada entre as 10 horas da manhã e 2 horas da tarde, em um dia sem nuvens e com ambiente bem iluminado. Porém, como é complexo depender de horários e condições climáticas, existem lâmpadas e iluminação artificial que atendem aos requisitos de luz ideal (BAHR et al., 2015; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; CHU et al., 2004; FONDRIEST, 2003;).

Os iluminantes mais encontrados no mercado são os de baixa temperatura (lâmpadas do tipo A), as incandescentes com aproximadamente 2800K e as lâmpadas do tipo D, de 6500K, conhecidas como fluorescentes. As lâmpadas de maior temperatura são mais indicadas para a seleção de cor, pois são semelhantes às características da luz natural, como a D65, que representa a média da luz do dia (BAHR et al., 2015; BARATIERI et al. 2015;

BURKINSHAW 2004). Neste contexto, o consultório odontológico é um meio no qual apresenta uma variação de luz solar de acordo com o momento do dia e se mistura com as luzes artificiais incandescentes e fluorescentes. Por este motivo são encontrados na literatura, estudos sobre o uso de dispositivos corretores de luz, que fornecem maior estabilidade e semelhança à temperatura de um iluminante ideal, e também minimizem a variação de mistura de luz (Figura 4). Os corretores de mão apresentam uma significativa melhora na seleção de cor, até mesmo quando comparados a luz natural (CLARY et al., 2016; CURD et al., 2006; GASPARIK; GRAT, 2015; JASINEVICIUS et al., 2009; NAKHAEI et al., 2013).

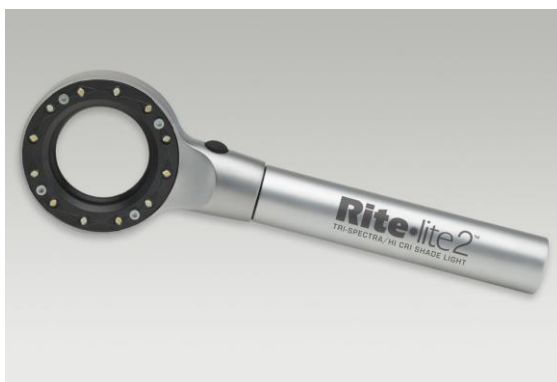


Figura 4 - Dispositivo de correção de luz - Rite-Lite 2@
Fonte: Addent-Costumer Store

Gasparik & Grat (2015), avaliaram em seu estudo o desempenho na seleção de cor realizada por estudantes de Odontologia com o uso de dispositivos corretores de luz com e sem filtro polarizado. O filtro polarizado tem o intuito de reduzir o brilho da superfície dental, permitir melhor visualização de detalhes, bem como das áreas de translucidez. Foi constatada então, uma melhor seleção da cor dental

com o uso do corretor de mão, e o filtro polarizado não teve influência significativa nos resultados de seleção.

4.2.2 Metamerismo

O metamerismo é um obstáculo frequente na seleção subjetiva da cor. É definido como um fenômeno no qual um par de objetos diante as mesmas condições de iluminação apresentam-se com mesma cor, mas diferentes sob outras condições. Isso pode ocorrer em razão da diferença dos iluminantes e dos materiais dos objetos e suas propriedades espectrais, como dentes naturais e materiais restauradores. O metamerismo mais frequente é o que ocorre devido aos iluminantes (Figura 5), mas também pode ter essa variação em razão particular do observador ou distância e angulação de visão. Para melhor resultado, pode ser realizada a seleção de cor mediante diferentes iluminantes, ter o auxílio de fotografias e até mesmo o uso da técnica instrumental de seleção de cor, a fim de minimizar o metamerismo (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BURKINSHAW, 2004; CHU et al., 2004; CORCODEL et al., 2010; MARCUCCI, 2003; SCHMELING, 2010)

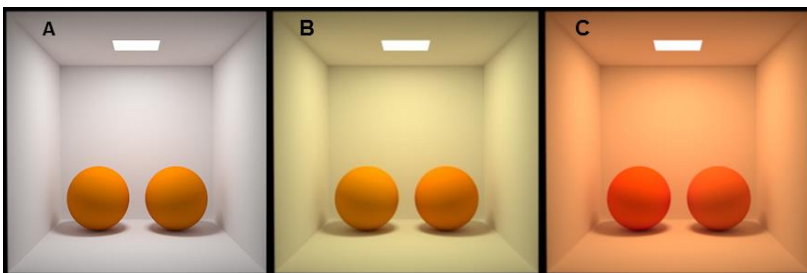


Figura 5 – Metamerismo

A) Esferas dispostas sob a luz D65; B) Esferas dispostas sobre luz fluorescente. C) Esferas dispostas sobre luz incandescente.

Fonte: Eclat Digital

4.3 SELEÇÃO DE COR E A COMUNICAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL

Além de entender os princípios da cor, é de responsabilidade do cirurgião-dentista ter uma boa comunicação com o laboratório protético ao repassar as informações, pois é fator determinante para o sucesso de um trabalho estético (ALVES et al., 2013; CHU et al., 2004; DERBABIAN et al., 2001; KAIZER, 2004; VOLPATO et al., 2012). Entretanto, a comunicação de cor entre clínico e técnico ainda é imprecisa, e os principais meios de contato são prescrições escritas e informações via telefone (ALVES et al., 2013; BERRY et al., 2014). Porém, esta pode ser aprimorada com diversos meios e ferramentas, como a associação de mapas cromáticos, espectrofotômetros, fotografias digitais, softwares para edição de imagens e modelos de estudo (ALVES et al., 2013; VOLPATO et al., 2012).

As questões de ordem técnica, como a falta de definição do material restaurador indicado também deixaram de ser preenchidas nas requisições enviadas ao laboratório em 45% dos casos, delegando essa decisão ao técnico. Isto pode ocorrer pela falta de informação sobre os materiais restauradores disponíveis, ou a suposição de que o laboratório usará materiais padrão (STEWART, 2011). Por esta razão, alguns autores veem vantagens em reforçar e incluir informações e esclarecimentos acerca do preenchimento correto das requisições laboratoriais no currículo dos cursos (DICKIE et al., 2014; PARRY et al., 2014; STEWART, 2011).

Os métodos para seleção de cor podem ser visuais ou instrumentais. A seleção visual ocorre de forma subjetiva e sofre mais influência do observador, o que exige maior experiência e acuidade

visual do profissional. Já a análise instrumental, realizada por meio de espectrofotômetros e colorímetros, visa proporcionar um resultado de seleção mais objetivo e exato, pois elimina as possíveis alterações da seleção subjetiva (ALVES et al., 2013).

Uma comunicação confusa entre cirurgiões-dentistas e o laboratório de prótese parece surgir já no curso de graduação. Uma escola de Odontologia da Austrália executou uma avaliação das requisições enviadas ao laboratório de prótese e 85% delas não apresentou as informações preenchidas de forma correta. Após esclarecimentos realizados por um técnico em prótese dental, esse índice caiu para 30%. Outra instituição do Reino Unido observou um aumento na taxa de requisições preenchidas satisfatoriamente, de 28% para 43%, após intervenções educacionais a respeito dessa importante via de comunicação entre os profissionais. Entretanto esse índice ainda é considerado pobre, pois reduzir o número falhas também contribui para uma menor ocorrência de erros de comunicação (DICKIE et al., 2014).

4.3.1 Seleção visual da cor

4.3.1.1 Escalas de cor

O método tradicional e mais utilizado pelos profissionais é a seleção visual utilizando escalas de cor como referência. Estas são guias que apresentam amostras com as médias das cores dos dentes naturais e seguem os princípios de valor, matiz e croma. Tais ferramentas permitem realizar comparações com a dentição do paciente, ao mesmo tempo sob a mesma condição e iluminação. O uso das escalas se apresenta como um método simples, rápido e acessível para ser

realizado pelo profissional (Figura 6) (ALVES et al., 2013; BRUNETTO et al., 2010).

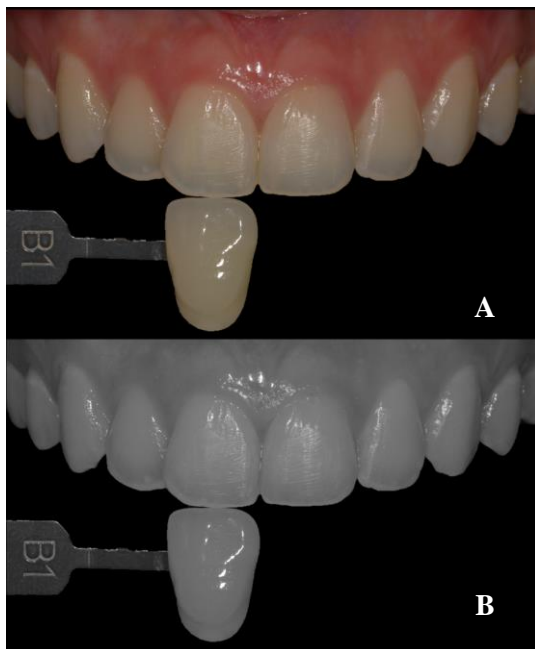


Figura 6 – Seleção visual da cor. A) Seleção visual da cor com escala VITAPAN Classical; B) Verificação do valor através da escala de cinza (VITA Zahnfabrik, Alemanha).

Fonte: Elaborada pelo autor

Entre as escalas mais populares e mundialmente aceitas na confecção de próteses parciais estão a Vitapan Classical e a Vitapan 3D-Master (VITA Zahnfabrik, Alemanha) (ALVES et al., 2013; BRUNETTO et al., 2010; GINZBURG, GILBOA, 2011). A primeira escala de cor largamente difundida foi introduzida no mercado em 1956 pela empresa Vita Zahnfabrik para seleção de cor em cerâmicas e introduziu alguns parâmetros visuais que sofreram poucas modificações, e permanece quase inalterada até hoje. Tal escala hoje é conhecida

como Vitapan Classical (Figura 7), que consiste em 16 cores arranjadas em 4 grupos (A-D), de diferentes valores e cromas, representadas em seguida por números (PARAVINA, 2009; VICHÍ et al., 2011). Quanto maior o número, maior o croma e menor o valor. A escala Vitapan Classical, dispõe de apenas matiz e croma, e segue a ordem de quatro matizes: A (marrom); B (amarelo); C (cinza); D (vermelho). Estes são acompanhados por números de 1 a 4 que representam a quantidade crescente de saturação (ALVES et al., 2013; BRUNETTO et al., 2010). É recomendado que se inicie a seleção por diferentes matizes com saturação média, para então definir o croma (BRUNETTO et al., 2010).

Derbabian et al. (2001) adverte que, se houver ainda alguma discrepância entre o dente em questão e a escala de cor, o próximo passo é apertar os olhos, de forma que esta manobra modifica a entrada da luz e, assim, os receptores do tipo cone, mais presentes no centro da retina e responsáveis por imagens de maior nitidez, são acionados.



Figura 7 - Escala de cor Vitapan Classical (VITA Zahnfabrik, Alemanha).
Fonte: VITA North America

Já as escalas Vitapan 3D-Master apresentam maior variabilidade de cores em relação à Vitapan Classical e permite a

seleção de cores intermediárias (BRUNETTO et al., 2010). As paletas são dispostas de forma que o processo de seleção se inicia pelo valor, ou seja, a quantidade de branco, variando de 0 a 5, na qual o 0 é mais brilhante e o 5 mais escuro (DERBABIAN et al., 2001). Em seguida, o profissional seleciona o croma, por meio da paleta de cor do grupo M, disposta de 1 a 3, sendo o 1 menos cromático e 3 com maior croma. Por último, o matiz é selecionado pelo cirurgião dentista, ao checar se o dente natural apresenta tom mais amarelado (L) ou mais avermelhado (R) que a paleta de cor do grupo médio (M), selecionado anteriormente (ALVES et al., 2013; CHU et al., 2004). Desta forma, a cor selecionada resulta em uma combinação de número-letra-número (Ex. 2L2, 3M2, 3R2), que significa o valor, croma e matiz. Assim sendo, a escala VITA 3D-Master, segue a ordem de seleção: 1º valor, 2º croma, 3º matiz. (ALVES et al., 2013; CHU et al., 2004). Segundo Derbabian et al. (2001), as fotos das escalas selecionadas podem ser convertidas para preto e branco, e facilmente confirmar a seleção correta de valor.



Figura 8 - Escala de cor VITA Toothguide 3D-Master (VITA, Zahnfabrik, Alemanha).

Fonte: VITA North America

As escalas Vitapan 3D-Master podem ser apresentadas em três versões: *Toothguide* (Figura 8), *Linearguide* e *Bleachedguide A*

escala *Linearguide* (Figura 9A), introduzida no mercado no ano de 2009, segue os mesmos princípios da escala anterior, *Toothguide* lançada em 2002, embora seja considerada mais simples em razão do guia estar disposto de forma linear e ser realizada em dois passos. No primeiro passo, seleção do valor com seis guias dispostas, que indica a seleção para o segundo passo, a determinação de croma e matiz. O que diferencia a escala *Bleachedguide* (Figura 9B), é ser uma escala desenvolvida especialmente para avaliação subjetiva de dentes clareados (CHU et al., 2004).



Figura 9 – Escalas de cor. A) Escalas de cor VITA Linearguide 3D-Master; B) VITA Bleachedguide 3D-Master (VITA Zahnfabrik, Alemanha).

Fonte: VITA North America

4.3.2 Seleção instrumental da cor

O uso de aparelhos digitais para seleção de cor tem o intuito de diminuir as adversidades encontradas na técnica subjetiva, proporcionando um método mais rápido, com menor metamerismo, para alcançar um melhor resultado estético na comunicação clínico-laboratorial. Os instrumentos utilizados são colorímetros e espectrofotômetros, e podem quantificar as dimensões da cor de forma

mais objetiva, precisa e uniforme (ALVES et al., 2013; CAL et al., 2004; DA SILVA et al., 2008; OKUBO et al., 1998).

Os espectrofotômetros são utilizados para mensurar superfícies de elementos dentais naturais, clareados e restaurações, como instrumentos que emitem uma fonte de luz estável e mensuram a cor através da reflexão dos comprimentos de onda. Já os colorímetros apresentam sistema de mensuração resultante da luz refletida de um objeto através de três filtros de luz do espectro visível: vermelho, verde e azul. Os filtros, que seguem o padrão determinado pela Comissão Internacional de Iluminação (Commission Internationale De L'Eclairage – CIE), são representados pelas coordenadas CIE $L^*a^*b^*$. A coordenada L^* define a luminosidade ou brilho, onde o valor 0 corresponde ao preto absoluto e o valor 100, ao branco absoluto. A coordenada a^* refere-se aos valores que vão do vermelho ao verde e, na coordenada b^* , do azul ao amarelo. Aparelhos atuais possibilitam que a avaliação da cor seja mensurada por terços e apresentada de acordo com as escalas de cor utilizadas no método visual (BARATIERI et al., 2015; CHU et al., 2010; CIE, 1971; DJURISIC et al., 2007; WEE et al., 2015).

Como desvantagens deste processo, pode ser destacado o alto custo dos equipamentos e a complexidade de manejo clínico, principalmente dos colorímetros. Interferências no resultado final da análise instrumental podem ser devido a baixa capacidade de registro dos efeitos de translucidez, da opalescência, do brilho, das manchas e das pigmentações. Outras influências na leitura dos aparelhos podem advir da presença de saliva, placa bacteriana, de superfícies dentais de texturas irregulares e possível erro de posicionamento do aparelho no elemento dental. É sugerido na literatura que seja então, sempre

associada com a análise visual da cor (CHU et al., 2010; JOINER, 2004; VOLPATO et al., 2012).

4.3.3 O uso de fotografias na comunicação da cor

Embora muitos fatores possam influenciar na seleção visual da cor e sua comunicação, a associação de fotografias digitais minimiza a subjetividade e aumentam as chances de sucesso deste processo (CHU et al., 2010; FONDRIEST, 2003; GRIFFIN, 2009; SCHROPP, 2009). Chu et al. (2010) afirma que a comunicação da cor é melhor quando se faz uso de fotografias digitais das escalas de cores selecionadas.

A fotografia é o melhor método de comunicação com o laboratório (FONDRIEST, 2003) e deve ser realizada seguindo os protocolos de seleção de cor. Importante ressaltar que a maquiagem, o batom e as roupas de cores fortes devem ser evitadas para não influenciar negativamente a percepção de cor e a tomada fotográfica (FONDRIEST, 2003; FONDRIEST, 2005; HO, 2007; MAHN, 2013).

Alguns cuidados devem ser tomados no momento das tomadas fotográficas. Os dentes devem estar hidratados e as amostras de cor posicionadas em topo a topo com o dente referência, a fim de permitir que sejam posicionados no mesmo plano e, assim, possibilitar a mesma incidência de luz e distância dos sistemas de flash. É sugerido também, o registro de três amostras em conjunto, sendo a mais compatível ao centro e outras duas, uma com maior e outra com menor croma, a cada lado. Se necessário, registrar o máximo de cores compatíveis, para repassar corretamente as variações de cor presentes nos terços dentais. Ao escolher estes sistemas devem ser respeitados os princípios de temperatura de luz ideal, 5500 a 6500K (CHU et al., 2004;

FONDRIEST, 2003; MAGNE;BELSER, 2012; VOLPATO et al., 2012).

Chu et al. (2004), sugere que além da documentação total do processo de seleção de cor, sejam realizadas fotografias extra-orais de sorriso total e face para que o técnico saiba como a peça protética vai harmonizar na aparência geral do paciente.

4.3.3.1 Cartões de fundos

Para reprodução de características ópticas e contornos do elemento dental, indica-se a utilização de cartões de fundo para documentação fotográfica. A literatura sugere que seja utilizado fundo preto para impedir que a luz de dentro da cavidade oral seja refletida de volta ao esmalte, especialmente nas situações onde se deseja registrar contornos, áreas de translucidez e efeitos de azul (Figura 10). Em contrapartida para uma correta documentação de matiz e croma o mais indicado é a utilização de fundo neutro de cartão cinza. (BARATIERI et al., 2015, FONDRIEST, 2003; FONDRIEST, 2008; JUN, 1997; VOLPATO et al., 2012).



Figura 10 - Registro fotográfico da arcada superior com cartão de fundo fotográfico preto.

Fonte: Elaborada pelo autor

4.3.3.2 Editores de imagem

Outra ferramenta que pode ser acrescentada neste processo são os programas editores de imagem. Com as fotografias obtidas na documentação da cor, é possível trabalhar a imagem para confirmação correta da seleção da cor. Para confirmação de valor, a imagem deve ser analisada em escala de cinza para verificar a relação da escala selecionada e o dente natural. Outra forma de utilização destes programas é aumentando o contraste (+50%) e diminuindo o brilho (-50%) da imagem digital, ações que facilitarão a observação de manchas brancas, halo opalescente, trincas e particularidades do elemento dental (Figura 11 e 12). (FONDRIEST, 2003; MIYASHITA et al., 2006; VOLPATO et al., 2012).

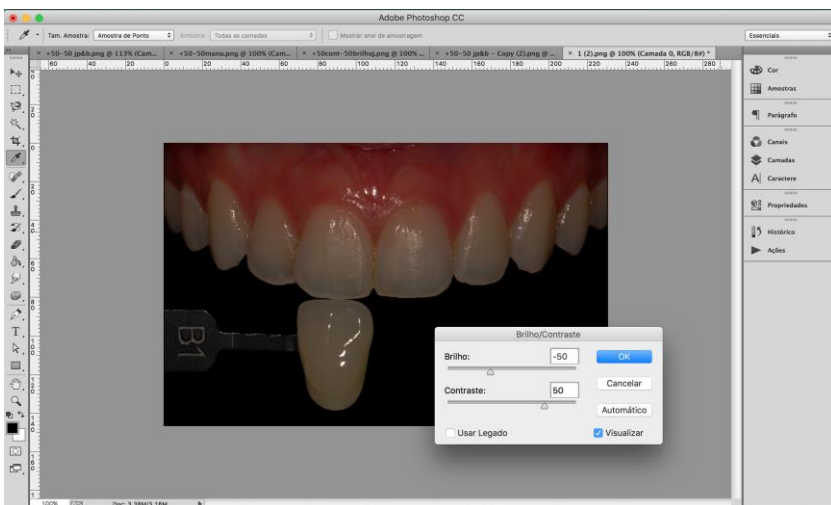


Figura 11 – Printscreen do programa de edição da imagem para brilho (-50%) e contraste (+50%) com Adobe Photoshop CC (Adobe Systems, Estados Unidos da América).

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 12 - Seleção da cor. A) Seleção da cor com escala VITAPAN Classical (VITA Zahnfabrik, Alemanha). B) Verificação do croma, aumentando o contraste da imagem, por meio de programa de edição de imagens Adobe Photoshop CC (Adobe Systems, Estados Unidos da América).

Fonte: Elaborada pelo autor

4.3.3.3 Filtro polarizado

Outra opção que facilita a comunicação por meio de fotografias é adicionar um filtro polarizado ao equipamento do sistema de *flash* para reduzir a reflexão da luz emitida na tomada fotográfica (Figura 13) (BENSON et al., 2008; GURREA et al., 2016; KIM et al., 2012).

As fotografias polarizadas geradas melhoram a seleção de cor, pois permitem também a redução do brilho da imagem/dente e evidenciam características dos tecidos dentais, manchas, pigmentos,

desmineralizações de esmalte, forma e textura (Figura 14). (BENSON et al., 2008; GURREA et al., 2016; HEIN et al., 2017).



Figura 13 - Filtro Polar_Eyes® acoplado a sistema de flash em câmera digital (Emulation, Estados Unidos da América).

Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 14 - Filtro polarizado. A) Fotografia da arcada superior anterior apenas com sistema de flash circular; B) Fotografia da arcada superior anterior com a utilização de filtro polarizado acoplado ao flash e lente.

Fonte: Elaborada pelo autor

4.3.3.4 Mensuração da cor por fotografia digital

É possível encontrar na literatura estudos que apresentam a fotografia digital e programas editores de imagem como método mais eficaz de seleção, mensuração e comunicação da cor (Figura 15) (HEIN et al., 2017; JARAD et al., 2005; MCLAREN, 2017; SCHROPP, 2009).

A técnica em geral, segue os mesmos princípios de seleção de cor já descritos anteriormente e consiste em uma documentação fotográfica digital padronizada associada à mensuração da cor realizada em programas de computador, através do sistema de cor CIE $L^*a^*b^*$ que fornece a informação da cor em cada região do elemento dental. (CIE, 1971; HEIN et al., 2017; JARAD et al., 2005; MCLAREN, 2017; SCHROPP, 2009).

Recentemente, Hein et al. (2017), descreveu em seu estudo o desenvolvimento de um protocolo para realização da determinação da cor sem a utilização de escalas tradicionais mas através de fotografias digitais com filtro polarizado (Polar_eyes, Emulation), cartão de fundo cinza acromático padronizado (white_balance, Emulation) e processamento da imagem no software Adobe Lightroom. Este protocolo, denominado eLABor_aid system, tem aplicação clínica e laboratorial pois além da leitura da cor, permite também ao técnico maior previsibilidade do resultado ao realizar confirmação da cor através de um *try-in* digital, sem contato com o paciente. Apesar de recente e em constante desenvolvimento, está apresentando ótimos resultados práticos durante os dois anos de sua implementação.

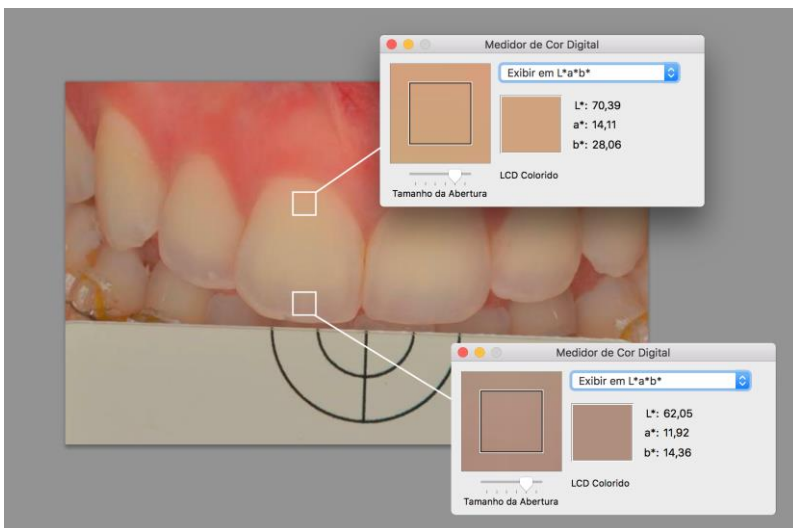


Figura 15 - Mensuração da cor por fotografia digital
 Utilizado cartão de cinza (White_balance, Emulation). Realizada através de
software de edição de imagens.
 Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.3.5 Mapa cromático

As reabilitações em área estética exigem uma maior quantidade de detalhes a serem informados ao técnico. A realização de um mapa cromático, em conjunto com a comunicação verbal, com a seleção instrumental e a documentação fotográfica, otimiza esta comunicação. Tal mapa pode ser realizado à mão livre pelo profissional, ou com auxílio de *softwares* de computador (Figura 16 e 17) (ALVES et al., 2013; BARATIERI et al., 2015; BRUNETTO; ZANI, 2010; CHU et al., 2010; VOLPATO et al., 2012).



Figura 16 - Mapa cromático desenhado a mão livre

Fonte: Desenvolvido para o autor por Yasmin Ceccato - aluna da Graduação em Odontologia - UFSC

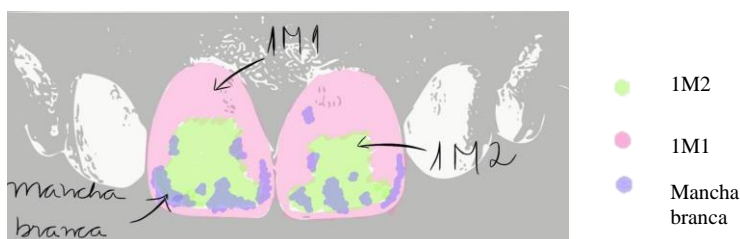


Figura 17 - Mapa cromático digital

Fonte: Elaborada pelo autor por *software* em iPad (Apple, Estados Unidos da América).

Ho (2007), afirma em seu estudo que escalas para seleção de cor apresentam limitações em relação à variedade dos tecidos dentais e detalhes ópticos presentes nos dentes naturais, visto que um mesmo elemento dental pode apresentar diferentes efeitos e tonalidades de cor. Por esse motivo, para contornar essas limitações, o clínico pode desenvolver um mapa cromático, onde se aponta os efeitos de translucidez, o fenômeno da opalescência, a cor do esmalte, as desmineralizações e as manchas, distribuídas no elemento dental, bem como as cores selecionadas, o formato do dente e seus contornos

(BARATIERI et al., 2015; BRUNETTO et al., 2010; CHU et al., 2010; HO, 2007; VOLPATO et al., 2012).

Marzola et al. (2000) afirmam que, embora o mapa cromático seja um ótimo método de comunicação, para atingir a excelência, sua realização consome muito tempo do profissional e exige certa habilidade artística para desenhar as características dentais necessárias. Magne & Belser, (2012), sugerem desenhar as informações dos efeitos observados por cima da fotografia do elemento a ser mimetizado.

4.3.3.6 Uso de *smartphones*

Ainda pouco descrito na literatura, uma ferramenta tecnológica que pode auxiliar na comunicação em Odontologia é o uso de *smartphones* conectados à internet. A possibilidade de uma conectividade sem fio e de câmeras fotográficas de alta resolução, aumentam cada vez mais a aplicação clínica destes aparelhos. Apesar de apresentarem instabilidade da fonte de luz e necessitarem de mais estudos para comprovar a eficácia deste dispositivo, o uso da internet e câmeras de *smartphones* podem ser utilizadas para facilitar este contato, de forma simples, rápida e barata (PHELAN, 2002; TAM; LEE, 2017).

Estai et al. (2016) avaliou em seu estudo, a eficácia da teleodontologia móvel com a utilização de fotos das câmeras de smartphones na detecção de cáries oclusais. Apresentou-se como bom método de diagnóstico, e indicou o grande potencial no uso de smartphones comunicação por meio de fotografias.

5. DISCUSSÃO

O avanço da odontologia adesiva, atualmente, permite que próteses fixas com espessuras cada vez mais finas, possam ser cimentadas aos elementos dentais. Desse modo, o ato de selecionar a cor é desafiador, pois esta é afetada pela espessura da própria restauração, pela cor do substrato dental, e pela cor da prótese fixa (AZER et al., 2011; SARI et al., 2017; VOLPATO et al., 2009).

Os dados da literatura a respeito da comunicação entre estudantes de Odontologia/cirurgiões-dentistas graduados e o laboratório de prótese são preocupantes. A grande maioria dos estudos apontam altas taxas de falhas na comunicação, levando a erros, repetições de trabalhos e maior tempo dedicado à execução das próteses (DICKIE et al., 2014; PARRY et al., 2014; STEWART, 2011). No entanto, não está claro se essa comunicação se dá apenas na forma escrita, ou se utiliza de outras ferramentas como fotografias, mapas cromáticos ou seleção instrumental da cor. A maioria dos estudos não menciona o uso de ferramentas de comunicação adicionais, e resumem-se apenas em analisar as requisições enviadas ao laboratório (PARRY et al., 2014; STEWART, 2011) ou outros relataram que, apesar de ter uma câmera digital disponível para o uso, este equipamento raramente era utilizado (DICKIE et al., 2014). Tal comportamento se revela também no estudo de Berry et al. (2014), realizado no Reino Unido, onde o principal método de comunicação eram as guias manuscritas e/ou contato via telefone. Apesar de serem os meios mais usados, estudos confirmam que as guias manuscritas, ainda que de simples preenchimento, na maioria das vezes apresentam-se pobres de

informações e com dados incompletos, como cor da escala, data de entrega não indicadas, e a ausência nome do dentista (AFSHARZAND et al., 2006; BERRY et al., 2014; JENKINS et al., 2009; LYNCH; ALLEN, 2005; STEWART, 2011).

Curiosamente, em uma instituição que envolvia o trabalho de profissionais formados e estudantes de graduação, observou-se que as requisições preenchidas por alunos eram mais completas e minuciosas, quando comparados aos dentistas, provavelmente por terem menos experiência e menos autoconfiança, e também por serem supervisionados por seus superiores (STEWART, 2011).

Ao seguir os princípios descritos por Munsell (1905), sabe-se que a cor é dependente de luz, do objeto e do observador, de tal modo que muitas são as variáveis que podem influenciar na seleção visual da cor. Com isso, Wee et al. (2015) avaliou em seu estudo as condições dos iluminantes presentes em consultórios odontológicos durante a seleção de cor. Observou que, na maioria dos consultórios participantes, a presença de temperatura de luz não era adequada para seleção de cor, como descrita na literatura (aproximadamente 5500 K). Para amenizar esta influência, indica-se a utilização de várias fontes de luz durante a seleção de cor, como luz natural, luz incandescente e luz fluorescente, a fim de minimizar o efeito de metamerismo (VOLPATO et al, 2009). Outros autores, afirmam melhora significativa nos resultados de seleção com o uso de corretores de luz, ou seja, aparelhos de mão que fornecem luz ideal (5500K), similares as comumente presentes nos espectrofotômetros. Estes também podem estar associados a filtros polarizados, embora alguns estudos não tenham comprovado um benefício ao resultado de seleção final (CLARY et al., 2016; GASPARIK; GRAT, 2015).

Apesar do uso de escalas ser o método mais popular de seleção da cor, muitos fatores podem influenciar essa habilidade, como inconsistências individuais, permanentes ou temporárias, falta de cobertura acerca da completa variação de cores da dentição natural, o fato de que as cores não são distribuídas sistematicamente, ou alterações na iluminação que causem uma percepção equivocada da cor.

A experiência e o treinamento com escalas de cores são significativos para uma melhor seleção de tonalidades (ALFOUZAN et al., 2017; CLARY et al., 2016; DELLA BONA et al., 2009; RISTIC et al., 2016). Entretanto, admiravelmente, indivíduos menos treinados como leigos e estudantes de fases iniciais do curso de Odontologia alcançaram um alto grau de concordância por meio de avaliação subjetiva com uma escala de cor simplificada como a Vitapan Classical. Porém, esse resultado não corrobora com a maioria dos trabalhos publicados que compara diferentes indivíduos que fazem tomada de cor. Dentistas experientes tiveram melhor performance, independente da escala utilizada e das diferentes condições de iluminação (CLARY et al., 2016; DELLA BONA et al., 2009).

Já em outro estudo, Sinmazisik et al. (2014) comparou estudantes de curso técnico de prótese dentária com estudantes de Odontologia, e concluiu que os futuros protéticos obtiveram maior sucesso na seleção de cor, o que pode indicar uma limitação presente nas faculdades quanto ao ensino das dimensões da cor, influências por iluminantes, propriedades do material e métodos de seleção. Estudos anteriores já afirmavam ser importante que os dentistas compreendam a linguagem da cor, como o matiz, o valor e o croma, os quais são termos que devem se tornar presentes na rotina clínica para então usufruir das

ferramentas necessárias para solucionar possíveis dificuldades em seleção de cor (SPROULL et al., 2001).

Os avanços em relação à comunicação de cor entre cirurgiões-dentistas e técnicos em prótese também se deve à evolução das escalas de cor. A introdução da escala de cor Vita 3D Master Toothguide acrescentou novas cores, que são melhor distribuídas (CHU et al. 2004). A partir desta, mais um avanço se deu nas escalas com uma nova versão da Vita 3D Linearguide (VICHÍ et al., 2011). Paravina (2009) concluiu em um experimento com 88 estudantes de graduação que as melhores correspondências de cor avaliada de forma subjetiva se deram com a escala Linearguide 3D-Master, seguida pela Toothguide 3D-Master, comparadas com a Vitapan Classical (PARAVINA, 2009).

Quanto maior a quantidade de informações passadas ao laboratório de prótese, melhores serão as chances de sucesso. Porém é difícil repassar de forma verbal algo avaliado visualmente. Para isso o profissional pode dispor de ferramentas visuais para agregar em tal comunicação, como fotografias e espectrofotômetros (SEGHI et al., 1989).

Estudos apontam que a determinação instrumental da cor por meio de espectrofotômetros é mais reproduzível comparado à avaliação visual, melhorando a comunicação, a interpretação e confecção das restaurações (CHU et al., 2010; GEHRKE et al., 2009). Apesar das fortes indicações a estes aparelhos, eles ainda apresentam limitações e não substituem o olho humano, visto que não apresentam capacidade de leitura de efeitos de translucidez, opalescência, manchas e pigmentos. Encontra-se na literatura, estudos que indicam os espectrofotômetros não devem substituir a seleção visual, podendo ser utilizado como um método complementar para reduzir o metamerismo, a subjetividade e

alcançar maior sucesso na seleção de cor (BAHANNAN, 2014; SCHMELING, 2010; VICHÍ et al., 2011; VOLPATO et al., 2009).

Embora ainda poucos profissionais utilizem como protocolo, muitos autores consideram a fotografia digital como o melhor meio de comunicação clínico - laboratorial da cor. Estudos indicam a utilização da documentação fotográfica como método complementar na seleção visual da cor, comunicação e até como a possibilidade de mensurar a cor através de programas de edição de imagem (CHU et al., 2010; JARAD et al., 2005; MCLAREN, 2017; SCHROPP, 2009).

Recentemente, o protocolo fotográfico eLABor_aid (Emulation, Estados Unidos da América), descrito por Heine et al. (2017), anuncia um protocolo digital livre de escalas tradicionais de cor, proporcionando maior rapidez, facilidade de seleção, menor influência de fatores externos, luminosidade e diminuição da subjetividade. Além disso, é possível realizar o trabalho inverso, onde o laboratório faz a tomada fotográfica com filtro polarizado e com o cartão de cinza padrão realizando um *try-in* digital antes mesmo que a peça seja encaminhada ao cirurgião-dentista, o que gera maior previsibilidade de resultados. Apesar disso, Chu et al. (2010) afirma que sempre que possível, quando a determinação da cor for realizada por métodos objetivos, deve-se realizar a seleção visual da cor como forma complementar, a fim de possibilitar maiores chances de atingir as expectativas estéticas do paciente. O diagnóstico e a avaliação dos elementos dentários realizados pelo cirurgião dentista, combinado às informações pessoais como sexo e idade do paciente e às referências fotográficas, também devem ser enviadas ao técnico em prótese (AFSHARZAND et al., 2006; BONFANTE et al., 1998; CHU et al., 2004).

De forma complementar, Pietrobon & Malament (2007) apontam outra questão que faz parte do sucesso da reabilitação bucal: uma boa relação de colaboração com habilidade e experiência tanto do cirurgião-dentista como do técnico em prótese dental. O uso do enceramento de diagnóstico, por exemplo, o qual proporciona a ilustração do problema e a discussão da solução de forma tridimensional, incluindo o protesista, o técnico e o paciente, assegura que as três partes ficarão satisfeitas com a aparência e função quando a restauração definitiva for confeccionada.

Assim, a associação de métodos pode levar a uma seleção muito mais acertada, uma vez que a seleção visual da cor, aliada ao uso de câmeras digitais e mensuração instrumental com espectrofotômetro aumentam as chances para a correta correspondência de cor (GINZBURG, GILBOA, 2011). O uso da fotografia preenche uma importante ligação, visto que geralmente o técnico em prótese não está disponível para avaliar pessoalmente o paciente (GRIFFIN, 2009).

Neste contexto, com o avanço da tecnologia, a troca de informações via internet, e-mail, *smartphones*, se torna cada vez mais presente na atividade clínica a fim de utilizar estas ferramentas como meio de comunicação. Assim, se é possível complementar as informações das requisições com particularidades e efeitos de cada elemento dental, facilitando a confecção de trabalhos com laboratórios distantes, permitindo maior participação do técnico no desenvolvimento do trabalho e obtendo ótimos resultados de maneira mais previsível (BERRY et al., 2014; CHU et al., 2010; FONDRIEST, 2005; PHELAN, 2002).

6. CONCLUSÃO

O desejo dos pacientes em mimetizar fielmente as estruturas dos dentes naturais em reabilitações dentárias requer do cirurgião-dentista uma minuciosa seleção e comunicação da cor ao laboratório de prótese. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a comunicação da cor clínico-laboratorial na confecção de próteses fixas. Dessa forma, para realizar corretamente a seleção da cor, é fundamental conhecer as suas propriedades e dimensões, além dos métodos de seleção subjetiva por escalas de cores e objetiva, com instrumentos de mensuração digital. Alternativas como as fotografias digitais e os mapas cromáticos também fornecem informações como áreas de maior translucidez e características individuais de cada paciente. Concluiu-se que a associação de diversos métodos permite obter mais informações, otimizando a comunicação clínico-laboratorial e, desta forma, alcançar resultados estéticos mais previsíveis.

REFERÊNCIAS

- AFSHARZAND, Z. et al. Communication Between the Dental Laboratory Technician and Dentist: Work Authorization for Fixed Partial Dentures. **Journal of Prosthodontics**, v. 15, n. 2, p. 123–128, 2006.
- ALFOUZAN, A. et al. The Effect of Color Training of Dental Students' on Dental Shades Matching Quality. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 0, n. 0, p. 1–6, 2017.
- ALVES, N. S. et al. Métodos de seleção de cor em prótese parcial fixa – Revisão de Literatura. **Arquivo Brasileiro de Odontologia**, v. 9, n. 2, p. 8–17, 2013.
- AZER, S. S. et al. Effect of substrate shades on the color of ceramic laminate veneers. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 106, n. 3, p. 179–183, 2011.
- BAHANNAN, S. A. Shade matching quality among dental students using visual and instrumental methods. **Journal of Dentistry**, v. 42, n. 1, p. 48–52, 2014.
- BAHR, M. DA L. F. et al. Avaliação visual da cor mediante diferentes fontes de luz. **Prothesis Laboratory in Science**, v. 4, n. JANUARY, p. 129–133, 2015
- BARATIERI, L.N. et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. São Paulo: Livraria Santos, 2015, Cap. 7, p. 211-225.

BENSON, P. E. et al. Polarized Versus Nonpolarized Digital Images for the Measurement of Demineralization Surrounding Orthodontic Brackets. **Angle Orthodontist**, v. 78, n. 2, p. 288–293, 2008.

BERRY, J. et al. Communication methods and production techniques in fixed prosthesis fabrication: a UK based survey. Part 1: Communication methods. **British Dental Journal**, v. 217, n. 6, p. E12–E12, 2014.

BONFANTE, G. **Seleção de cor e ajuste funcinonal e estético em prótese metalocerâmica**. In: Pegoraro, L.F. **Prótese fixa**. São Paulo: Artes. P. 253-297, 1998.

BRUNETTO, J. et al. Seleção visual da cor em Odontologia Visual shade selection in Dentistry. **Revista Dental Press Estética**, 2010.

BURKINSHAW, S. M. Colour in relation to dentistry. Fundamentals of colour science. **British Dental Journal**, v. 196, n. 1, p. 33–41; discussion 29, 2004.

CAL, E. et al. Application of a digital technique in evaluating the reliability of shade guides. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 483–491, 2004.

CHU, S. et al. **Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry**. Chicago: Quintessence, 2004.

CHU, S. J. et al. Dental color matching instruments and systems . Review of clinical and research aspects. **Journal of Dentistry**, v. 38, p. 2–16, 2010.

CLARY, J. A. et al. Influence of light source , polarization, education, and training on shade matching quality. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 116, n. 1, p. 91–97, 2016.

COMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE (CIE): Colorimetry, official recommendations of the international commission on illumination. Paris: Bureau Central de La Cie, n. 15, 1971

CORCODEL, N. et al. The linear shade guide design of Vita 3D-master performs as well as the original design of the Vita 3D-master. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 37, n. 11, p. 860–865, 2010.

CURD, F. M. et al. Comparison of the shade matching ability of dental students using two light sources. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 96, n. 6, p. 391–396, 2006.

DA SILVA, J. D. et al. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 99, n. 5, p. 361–368, 2008.

DAGG, H. et al. The influence of some different factors on the accuracy of shade selection. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 9, p. 900–904, 2004.

DELLA BONA, A. et al. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: Three distinct observer populations and shade matching protocols. **Dental Materials**, v. 25, n. 2, p. 276–281, 2009.

DERBABIAN, K. et al. The Science of Communicating the Art of Esthetic Dentistry. Part 111: Precise Shade Communication. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 13, p. 154–162, 2001.

DICKIE, J. et al. Audit to assess the quality of communication between operators and technicians in a fixed prosthodontic laboratory: educational and training implications. **European Journal of Dental Education**, v. 18, n. 7, p. 7–14, 2014.

DJURISIC, S. et al. Instrumental selection of tooth color in prosthodontic rehabilitation. **Stomatoloski Glasnik Srbije**, v. 54, n. 4, p. 240–247, 2007.

ESTAI, M. et al. Comparison of a Smartphone-Based Photographic Method with Face-to-Face Caries Assessment: A Mobile Teledentistry Model. **Telemedicine and e-Health**, v. 23, n. 5, p. 1–6, 2016.

FONDRIEST, J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 23, n. 5, p. 467–479, 2003.

FONDRIEST, J. F. Shade Matching a Single Maxillary Central Incisor. **Quintessence of Dental Technology**, n. January, p. 1–11, 2005.

FONDRIEST, J. F. Documentation versus artistic photography. **Quintessence of Dental Technology**, p.127–133, 2008.

GASPARIK, C.; GRAT, A. Shade-Matching Performance Using a New Light-Correcting Device. **J Esthet Restor Dent.**, v. 27, n. Set-OUT, p. 285–292, 2015.

GEHRKE, P. et al. Comparison of In Vivo Visual , Spectrophotometric and Colorimetric Shade Determination of Teeth and Implant-supported Crowns Vergleichsstudie zur visuellen , spektrofotometrischen und kolorimetrischen Farbestimmung an natürlichen Zähnen und Implant. **International Journal of Computadorized Dentistry**, v. 12, p. 1–17, 2009.

GINZBURG, M; GILBOA I. Tooth color matching systems and communication with dental laboratory in direct restorations: 2011 updates. **Refuat Hapeh Vahashinayim**, v.29, p.28-34, 2011.

GRIFFIN, JD. Excellence in photography: heightening dentist-ceramist communication. **Dent Today**, v.28, n.7, p.124-127, 2009.

GURREA, J. et al. Evaluation of Dental Shade Guide Variability Using Cross-Polarized Photography Evaluation of Dental Shade Guide Variability Using. **International Journal Periodontics Restorative Dentistry**, v. 36, n. 5, p. 76–81, 2016.

HADDAD, H. J. et al. Does gender and experience influence shade matching quality? **Journal of Dentistry**, v. 37, p. 40–44, 2009.

HASEGAWA A, IKEDA I, K. S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. **J Prosthet Dent**, v. 83, n. 4, p. 418–423, 2000.

HEIN, S. et al. eLABor _ aid : a new approach to digital shade management. **International Journal of Esthetic Dentistry**, v. 12, n. 2, p. 186–202, 2017.

HO, C. Shade selection. **Australian Dental Practice**, v. 18, n. October, p. 116–119, 2007.

JARAD, F. D. et al. The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry. **British Dental Journal**, v. 199, n. 199, p. 43–49, 2005.

JASINEVICIUS, T. R. et al. Shade-matching abilities of dental laboratory technicians using a commercial light Source. **Journal of Prosthodontics**, v. 18, n. 1, p. 60–63, 2009.

JENKINS, S. J. et al. Quality of prescription and fabrication of single-unit crowns by general dental practitioners in Wales. **Journal of Oral Rehabilitation** 2009, v. 36, p. 150–156, 2009.

JOINER, A. Tooth colour: A review of the literature. **Journal of Dentistry**, v. 32, n. SUPPL., p. 3–12, 2004.

JUN, S. Communication is vital to produce natural looking metal ceramics crowns. **J. Dent Technol**, v.14, n.8, p.15-20, 1997.

KAIZER, F. **Fresado no laboratório**. Curitiba: Editora Maio, 2004

KIM, E. et al. Development of polarization dental imaging modality and evaluation of its clinical feasibility. **Journal of Dentistry**, v. 40, n. SUPPL 1, p. 18-25, 2012.

LYNCH, C. D.; ALLEN, P. F. Quality of communication between dental practitioners and dental technicians for fixed prosthodontics in Ireland. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 32, n. 20, p. 901–905, 2005.

MAGNE, P; BELSER, U. **Restaurações adesivas de porcelana na dentição anterior**: uma abordagem biomimética. São Paulo: Quintessence, 2012.

MAHN, E. Clinical digital photography . Part 1 : Equipment and basic documentation. **International Dentistry - Australian Edition**, v. 8, n. 2, p. 1–16, 2013.

MARCUCCI, B. A shade selection technique. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 89, n. 5, p. 518–521, 2003.

MARZOLA, R. et al. The Science of Communicating the Art of Esthetic Dentistry. Part I: Patient-Dentist-Patient Communication. **The Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 12, n. 3, p. 131–138, 2000.

MCLAREN. A Technique Using Calibrated Photography and Photoshop for Accurate Shade Analysis and Communication. **Compendium**, v. 38, n. 2, p. 11–13, 2017.

MIYASHITA, E. et al. **Atualização clínica em Odontologia**. São Paulo: Artes Médicas, 2006.

MUNSELL, A.H. **A color notation**. 2. ed. Boston: Geo. H. Ellis Co., 1905.

NAKHAEI, M. et al. Shade matching performance of dental students with three various lighting conditions. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 14, n. 1, p. 100–103, 2013.

OKUBO, S. R. et al. Evaluation of visual and instrument shade matching. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 80, n. 6, p. 642–648, 1998.

PARAVINA, R. D. Performance assessment of dental shade guides. **Journal of Dentistry**, v. 37, n. SUPPL. 1, p. 15–20, 2009.

PARRY, G. et al. Communicating Prosthetic Prescriptions from Dental Students to the Dental Laboratory: Is the Message Getting Through? **Journal of Dental Education**, v. 78, n. 12, p. 1636–1642, 2014.

PHELAN, S. Use of photographs for communicating with the laboratory in indirect posterior restorations. **Journal (Canadian Dental Association)**, v. 68, n. 4, p. 239–242, 2002.

PIETROBON, N.; MALAMENT, K. A. Team approach between prosthodontics and dental technology. **The European journal of esthetic dentistry : official journal of the European Academy of Esthetic Dentistry**, v. 2, n. 1, p. 58–79, 2007.

RISTIC, I. et al. Influence of Color Education and Training on Shade Matching Skills. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 28, n. 5, p. 287–294, 2016.

SARI, T. et al. Color match of a feldspathic ceramic CAD-CAM material for ultrathin laminate veneers as a function of substrate shade, restoration color, and thickness. **Journal of Prosthetic Dentistry**, p. 1–6, 2017.

SCHROPP, L. Shade matching assisted by digital photography and computer software. **Journal of Prosthodontics**, v. 18, n. 3, p. 235–241, 2009.

SCHMELING, M. Como evitar falhas metaméricas nos procedimentos restauradores. **Clínica – Int J Brazilian Dentistry**, v. 17, p. 8-10, 2010.

SEGHI, R. et al. Visual and instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain. **Journal of Dental Research**, v. 68, n. 12, p. 1760–1764, 1989.

SINMAZISIK, G. et al. Evaluating the ability of dental technician students and graduate dentists to match tooth color. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 6, p. 1559–1566, 2014.

SPROULL, R. C. et al. Color matching in dentistry . Part I . The three-dimensional nature of color. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 85, n. 5, p. 453–457, 2001.

STEWART, C. A. An audit of dental prescriptions between clinics and dental laboratories. **British Dental Journal**, v. 211, n. 3, p. 126–127, 2011.

TAM, W. K.; LEE, H. J. Accurate shade image matching by using a smartphone camera. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 61, n. 2, p. 168–176, 2017.

TERRY, D.A, et al. Anatomical form defines color: function, form and aesthetics. **Pract Proced Aesthet Dent**, v. 14, n.1, p.59-67, 2002.

VICHI, A. et al. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. **Dental Materials**, v. 27, n. 1, p. 97–108, 2011.

VOLPATO, C. A. M.; et al. Optical influence of the type of illuminant , substrates and thickness of ceramic materials. **Dental Materials**, v. 25, n. July, p. 87–93, 2009.

VOLPATO, C.A.M. et al. **Próteses odontológicas – uma visão contemporânea – fundamentos e procedimentos**. São Paulo: Livraria Santos Editora Ltda., 2012, p. 146-158.

WEE, A. G. et al. Lighting conditions used during visual shade matching in private dental offices. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 4, p. 469–474, 2015.

ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 29 dias do mês de agosto de 2017, às 08 horas, em sessão pública no (a) Auditório do Centro de Ciências da Saúde desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pela **Professora Silvana Batalha Silva** e pelos examinadores:

- 1 - Diego Rê de Vasconcellos,
- 2 - Carolina Mayumi Cavalcanti Iguchi,

o aluno **Gustavo Soares Cunha** apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Comunicação clínico-laboratorial da cor em próteses fixas, como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela Aprovação do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora

Examinador 1

Examinador 2

Aluno